

Åtgärder för att öka mångfalden och gynna den biologiska bekämpningen i jordbrukslandskapet.

Methods to increase biodiversity and support biological control in agriculture landscape.

Michael Johansson

Martina Holmgren



Åtgärder för att öka mångfalden och gynna den biologiska bekämpningen i jordbrukslandskapet.

Methods to increase biodiversity and support biological control in agriculture landscape.

Michael Johansson
Martina Holmgren

Handledare: Mattias Larsson, SLU, Dept. of Plant Protection Biology

Examinator: Fredrik Schlyter, SLU, Institutionen för Växtskyddsbiologi

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2016

Omslagsbild: Michael Johansson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Biologisk mångfald, biologisk bekämpning, naturliga fiender, landskapets förändring, pesticidanvändning, pollinering, skalbaggsås, mellangröda, salixplantering.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två examina en lantmästarexamen 120 hp och en kandidatexamen 180 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan till exempel ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets andra år och arbetsinsatsen motsvarar minst 6,5 veckors heltidsstudier (10 hp).

Vi har själva spenderat mycket tid i skog och natur och haft ett stort intresse biologisk mångfald. Vi ville därför undersöka vad det finns för effektiva åtgärder att vidta, främst inom lantbrukssektorn.

Ett varmt tack riktas till Mattias Larsson, vår handledare som varit till stor hjälp under projektets gång och försett oss med bra litteratur.

Alnarp maj 2016

Michael Johansson och Martina Holmgren

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY.....	5
INLEDNING.....	6
BAKGRUND	6
<i>Landskapets utveckling</i>	<i>6</i>
<i>Biologisk mångfald.....</i>	<i>7</i>
<i>Pesticidanvändning.....</i>	<i>7</i>
MÅL	8
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	8
AVGRÄNSNING	8
MATERIAL OCH METOD.....	9
RESULTAT	10
<i>Bakterier</i>	<i>10</i>
<i>Svampar.....</i>	<i>10</i>
<i>Nematoder</i>	<i>11</i>
<i>Insekter och spindlar.....</i>	<i>11</i>
POLLINERING.....	12
<i>Pollinering av jordbruksgrödor.....</i>	<i>12</i>
PRAKTISKA ÅTGÄRDER FÖR ATT ÖKA MÅNGFALDEN.....	14
<i>Halmbalar i åkerkanten</i>	<i>14</i>
<i>Mellangrödor</i>	<i>14</i>
<i>Reducerad jordbearbetning.....</i>	<i>16</i>
<i>Skalbaggås</i>	<i>17</i>
<i>Blommande remsor.....</i>	<i>20</i>
<i>Bibatteri.....</i>	<i>21</i>
<i>Hyra bikupor</i>	<i>23</i>
<i>Sprutfria kantzoner</i>	<i>24</i>
<i>Lärkrutor.....</i>	<i>24</i>
<i>Sandhögar</i>	<i>25</i>
<i>Bryn.....</i>	<i>25</i>
<i>Solitärträd</i>	<i>27</i>
<i>Sälg (Salix caprea).....</i>	<i>28</i>
<i>Salix</i>	<i>29</i>
DISKUSSION.....	32
<i>"The tragedy of the commons"</i>	<i>33</i>
<i>Åtgärder.....</i>	<i>34</i>
<i>Ansvarafördelning.....</i>	<i>34</i>
REFERENSER	34
<i>Skriftliga.....</i>	<i>34</i>
<i>Muntliga.....</i>	<i>39</i>
BILAGOR	40

SAMMANFATTNING

Ett hållbart jordbruk innebär en bra lönsamhet för lantbrukaren, en livsmedelsproduktion som även i framtiden kan föda jordens befolkning och ett långsiktigt förvaltande av jorden som behåller jordens produktionsförmåga för kommande generationer.

Det svenska jordbruket står inför en svår balansgång där man ska verka på den ekonomiskt pressade internationella marknaden samtidigt som man har ett stort miljöansvar.

De senaste 50 årens effektivisering av lantbruket har inneburit större gårdar, större fält, mindre "hinder" så som stenmurar, diken, gamla träd och betydligt större användning av pesticider och konstgödsel. Detta har lett till en minskning av den biologiska mångfalden.

I arbetet har vi listat en rad åtgärder för lantbrukaren, exempelvis plantering av solitärträd, anläggning av skalbaggsås eller så en blommande remsa.

Åtgärder för att gynna mångfalden kan också integreras i växtodlingen genom att odla mellangrödor, reducera jordbearbetningen eller odla salix.

Biologisk bekämpning innebär att man använder sig av levande organismer och naturliga processer för att bekämpa skadegörare. De viktigaste fördelarna är att man slipper bekämpningsmedel som skadegörarna kan bygga upp en resistens emot. Samt att det reducerar dyra insatsmedel som sprutmedel.

Vi konstaterar att en hög biologisk mångfald är viktig och reflekterar över nyttan och nöjet i att ha många olika arter. Matvarupriserna pressas samtidigt som importen ökar. Sverige har andra förutsättningar med högre löner och mer omfattande lagar än många andra länder.

Vi ställde oss frågan, hur man kan få produktionsinriktade lantbrukare, som kanske inte värdesätter etiska skäl, att vidta föreslagna åtgärder? Egentligen är det först när man kan visa en trovärdig undersökning som styrker att lantbrukaren tjänar pengar på åtgärderna som det kan få riktig genomslagskraft.

SUMMARY

Sustainable agriculture means a good profit for the farmer, food production that can feed the world's population now and in the future and a long-term management of the soil that retain soil productivity for future generations.

The Swedish agriculture are facing a difficult period to operate in the economically depressed international market while having a huge environmental responsibility.

The past 50 years of efficiency of agriculture has resulted in larger farms, larger fields, minor "obstacles" such as stone walls, ditches, old trees has been removed and greater use of pesticides and fertilizers. This has led to a reduction of biodiversity.

In our work, we have listed a number of measures for the farmer. It's about nurturing the impediments that already exist, such as solitary trees. But it can also mean more active steps to build a beetle bank or sow a flower strip.

Measures to promote diversity can also be integrated into crop production by growing another crop between the main crop, reducing soil preparation or by growing willow.

Biological control means that we use living organisms and natural processes to control pests. The most important advantages are that we avoid toxic residues that harmful organisms are more difficult to build up a resistance to. And that it reduces the costs of pesticides.

We note that a high biodiversity is important and reflects on the usefulness and pleasure in having many different species. Food prices pushed while imports increased. Sweden has other conditions with higher salaries and more extensive laws than many other countries.

We asked ourselves, how to get production-oriented farmers, who may not value ethical reasons, to adopt the proposed measures? Actually, it's only when you can show a credible study proving that the farmer makes money on measures that it could have real impact.

INLEDNING

Ett hållbart jordbruk innebär en bra lönsamhet för lantbrukaren, en livsmedelsproduktion som även i framtiden kan föda jordens befolkning och ett långsiktigt förvaltande av jorden som behåller, och helst ökar jordens produktionsförmåga för kommande generationer.

Det svenska jordbruket står inför en svår balansgång där man ska verka på den ekonomiskt pressade internationella marknaden samtidigt som man har ett miljöansvar för Sveriges framtid.

Men frågan är hur stora krav man kan ställa på den enskilda lantbrukaren? De, som andra företagare måste få betalt för sitt arbete och sina kostnader. Då rationaliseringar i jordbruket sällan gynnar den biologiska mångfalden måste det finnas enkla och kostnadseffektiva åtgärder att vidta. Eller en stat som går in och ger ekonomiskt stöd för åtgärderna.

Bakgrund

De senaste 100 årens effektivisering av jordbruk har bidragit till en förändring i landskapet. Många viktiga biotoper som varit betydelsefulla för mångfalden har tagits bort i jakten på ett mer produktivt jordbruk. Till exempel har stenmurar, öppna diken, våtmarker tagits bort till gengäld för större, jämnare fält som passar större maskiner.

Större fält och mindre kantzoner leder till färre boplatser och växter för insekter och fåglar. Rödklöverblomman är en viktig födokälla för pollinatörer och sedan 1900-talets början finns endast 10 % av rödklöverodlingarna kvar. (Fogelfors, 2015)

Exempel på ekosystemtjänster är temperaturreglering, vattenrening och organisk nedbrytning. På åkermarkernas monokulturer fungerar ekosystemtjänsterna och den biologiska bekämpningen sämre. Stora delar av åkermarken plöjs varje år vilket missgynnar viktiga nyttodjur så som dagmasken.

Landskapets utveckling

Det som kännetecknade landskapet på tidigt 1900-tal är småskaligt jordbruk, ogödslade ängsmarker och rik växlighet i åkerkanterna. (Bergqvist et al. 2009).

För 100 år sedan var användningen av handelsgödsel begränsad. Man tvingades hushålla med naturgödseln och spred den främst på spannmålsåkrarna. Ängarna blev därför utan gödsel. Varje år slogs ängen till hö och blev med tiden allt näringsfattigare. På ängarna trivdes växter som föredrog näringsfattiga marker där de kunde konkurrera ut mer näringskrävande växter. Ängen slogs efter blomning vilket säkerställde att den hunnit froä av sig. (Bodin, 2006)

För att gynna växterna slogs ängen varje år. Om den lämnades oslagen växte små träd och buskar upp vilket skuggade marken. Blommor och örter skulle fått det svårare att överleva och döda grenar skulle lagt sig över gräset och bilda lager av förna. Efter några år skulle den ört- och blomrika ängen helt ersatts med buskar och träd.

I mitten på 1950-talet ökade användningen av fossila bränslen och därmed också mineralgödselbrukningen. Det gav nya möjligheter och man började gödsla ängarna. De kväveälskade växterna fick större konkurrensfördelar och hundkex och smörblomma ökade i antal (Naturskyddsföreningen 2013).

Idag återstår endast 1 % av de ängsmarker som fanns på 1920-talet och ca 25 % av naturbetesmarkerna (Smålander, 2006). I samband med den kraftiga minskningen förlorar vi många av de arter som levde på ängsmarkerna (Bodin, 2006).

Biologisk mångfald

Biologisk mångfald betyder variationen mellan levande organismer och växter, den genetiska variationen och variationen mellan olika naturtyper och biotoper. (Bernes 1994, Fogelfors 2015).

Förutom de rent etiska och estetiska skälen för att gynna biologisk mångfald, det vill säga en vacker omgivning finns det också ekonomiska skäl. Med bra tillgång på pollinatörer får vi större skördar av raps, frukt och bär (se tabell 3). Att anlägga en skalbaggsås som bland annat gynnar jordlöpare kan spara pengar då jordlöparen konsumerar stora mängder bladlöss. Bengt Hellerström på Annelöfs Boställe slutade helt att spruta mot bladlöss i spannmålsgrödor efter att han anlagt en skalbaggsås.

Förutom att skapa och bevara viktiga isolerade habitat (så kallade ekologiska öar) är det viktigt att ha spridningskorridorer mellan dem. Det bidrar till utbyte och spridning av arterna mellan habitat och förhindrar att öarna blir isolerade. Exempel på spridningskorridorer är öppna diken, kanaler, skogskanter, bryn, salixplanteringar och gräsremsor. (Hjort, 2011)

De arter vi ser idag är ett resultat av 4 miljarder år utveckling. Idag har vi endast kvar 25% av den genetiska variationen som lantbruksgrödorna hade för 100 år sedan. En liten genetisk variation bland grödorna leder till att sjukdomar lättare sprids och försvårar grödans resistens utveckling. Ett exempel på vad en liten genetisk variation kan leda till är utbrottet av bladmögel hos potatis. I mitten av 1800-talet angrep sjukdomen stora delar av potatisodlingarna vilket fick katastrofala konsekvenser. (Fogelfors, 2015).

Från tidernas begynnelse har 99% av alla arter som funnits, dött ut. En arts överlevnad handlar om hur väl den anpassat sig till omgivningen, förändringar och huruvida den lyckats konkurrera ut andra arter.

En av de största anledningarna till utdöende arter är habitatförluster. Människan har ökat i antal och gjort anspråk på många miljöer. Överexploatering, införande av nya arter, utsläpp, övergödning, försurning och klimatförändringar är andra faktorer.

Pesticidanvändning

2009 gjordes en studie av GfÖ Ecological Society of Germany, Austria och Switzerland som totalt omfattade 8 europeiska länder. De 13 punkter man kontrollerade handlade

om vilka konsekvenser pesticidanvändning har på den biologiska mångfalden. (Geiger et. al 2009).

De kom fram till att jordlöpare, vilda växter och marklevande fåglar påverkas kraftigt negativt av de senaste 50 årens intensifiering av lantbruket.

Den kanske viktigaste observationen studiegruppen gjorde gällde naturens egna biologiska bekämpning. Med pesticidanvändning (framförallt insekticider och fungicider) minskar den biologiska bekämpning betydligt. Det blir alltså en nedåtgående spiral där mer pesticider krävs för att hålla borta samma mängd skadedjur och insekter. Istället för att gynna nyttodjuren som konsumerar skadedjuren sprutar man bort dem vilket istället gynnar skadedjuren.

Mål

Målet med vår litteraturstudie är att belysa den biologiska mångfalden och åtgärder för att gynna den.

Syfte och frågeställning

Vårt syfte är att belysa olika ekosystemtjänster som kan gynna växtodlingen, exempelvis biologisk bekämpning och pollinering. Samt beskriva faktiska åtgärder för att öka den biologiska mångfalden. Vi vill också gärna studera åtgärdernas kostnader och dess möjliga intäkter.

Avgränsning

Vi kommer i första hand beskriva åtgärder som är aktuella för lantbrukare i södra Sverige och som är ekonomiskt försvarbara och praktiskt genomförbara.

Många arter gynnas av ekologisk odling men långt ifrån alla arter. Markhäckande fåglar gynnas till exempel inte av ekologisk odling enligt studie av Geiger et al (2009). Principerna för biodiversitetens funktion är dock så pass generella att vi inte kunnat skilja på de två olika odlingsformerna.

Våtmarker är våra naturliga reningsverk och en plats med hög biologisk mångfald. I vårt arbete har vi dock, på grund av tidsbrist, valt att inte skriva något om våtmarker.

MATERIAL OCH METOD

Vi ville gärna studera landskapets förändring de senaste 50-100 åren och se hur det påverkat djur- och växtliv.

Frågeställning i inledningen handlade om att ta fram och sammanställa faktiska åtgärder för att gynna mångfalden. Därför har vi sökt på biologisk mångfald, biologisk bekämpning, varje enskild åtgärd, både på internet och PRIMO. Vi har sökt både svensk och engelsk litteratur.

På epsilon hittade vi flera intressanta examensarbeten, bland annat ett arbete om hur svamp användes för att skydda bönor (Grund och Hirsch, 2010).

Kunskapssammanställningen "Åtgärder för att gynna biologisk mångfald i slättbygden" av Smith, Jönsson och Rundlöf har varit till stor hjälp.

Vi har varit i kontakt med Ann-Marie Dock-Gustafsson på Jordbruksverket som är involverad i projektet Mångfald på slätten. Av henne fick vi bland annat svar på vad Jordbruksverket gör för att gynna mångfalden. Se bifogat frågeformulär.

Vi tog även kontakt med Bengt Hellerström som driver gården Annelöfs boställe. Han har ett gediget intresse av fåglar och pollinering och har många års erfarenhet av skalbaggsåsar, lärkrutor och bibatteri. Vi var på besök hos honom och han gav oss idéer, inspiration och litteraturtips.

Genom vår handledare Mattias Larsson har vi fått tag i flera bra studier, bland annat en av Geiger som visar hur kemisk bekämpning påverkar den biologiska mångfalden.

RESULTAT

Biologisk bekämpning

Biologisk bekämpning innebär att man använder sig av levande organismer och naturliga processer för att bekämpa skadegörare. Istället för motsatsen - det vill säga användning av pesticider (insekticider, fungicider och herbicider). De viktigaste fördelarna med biologisk bekämpning är att man slipper giftrester (i mark, mat och foder) och skadegörarna har svårare att bygga upp resistens.

Biologisk bekämpning kan innebära att man introducerar en ny art, en naturlig fiende med avsikt att bekämpa skadegöraren. Det är viktigt att den nya arten trivs i samma miljö som skadegöraren för att den ska få fäste och verkligen bekämpa skadegörarna.

Man kan också gynna fienden till skadegöraren. Exempelvis genom att anlägga en skalbaggsås där man anlägger boplatser till skalbaggar och spindlar som äter bland annat bladlöss. (Fogelfors, 2015)

Nyligen publicerades en doktorsavhandling av Eve Roubinet (Roubinet, 2016). Den visar vikten av att ha en stor biologisk mångfald på åkermarkerna för att säkerställa en effektiv biologisk bekämpning. I sin avhandling studerar Roubinet hur interaktionen mellan nyttoinsekter och bytesdjur ser ut i förhållande till antalet nyttoinsekter/bytesdjur. Många generalistiska nyttoinsekter har samma förstahandsval vad det gäller byten. Dock endast på kort sikt. När man tittar under en längre tidsperiod är det viktigt med en god variation på nyttoinsekter. De kompletterar ofta varandra och håller antalet skadedjur nere. (Roubinet, 2016).

Bakterier

Bakterien *Pseudomonas chlororaphis* finns naturligt i våra marker. Bakterien har testats och utvärderats i Sverige sedan 1990-talet och säljs idag som betat utsäde till spannmål. Den konkurrerar om näring och utrymme med oönskade svampar och bakterier, så som fusarium och bladfläckssjuka och slår på så sätt ut dem. (Bioagri, u.å.).

Funktionsmässigt har den samma effekt som kemiskt betat utsäde.

Idag är 15% av Lantmännens spannmålsutsädet betat med *Pseudomonas chlororaphis*, resten är kemiskt betat. Bakterien har samma bevisade effekt och ligger likvärdigt i pris jämfört med det kemiskt betade utsädet. (Alness, 2016, muntlig källa).

Bacillus thuringiensis är en bakterie som används för att bekämpa mal- mygg och fluglarver. Till skillnad mot släktingen, *Bacillus anthracis*, som tros orsakat mjältbrand, är *Bacillus thuringiensis* ofarlig för däggdjur, fiskar och fåglar. (Tombolini et al. 1999)

Svampar

Svampar är också en bra biologisk bekämpningsmetod som genom att orsaka sjukdom hos insekter dödar dem. *Beauveria bassiana* är exempel på en svamp som bland annat tar död på skalbaggar och bladlöss.

Varje år förstörs ca 40 % av de lagrade bönorna i Etiopien av en bönbagge. Baggen är inte ett stort problem i Sverige men ställer till stora skador i Etiopien. Det gjorde att man på SLU studerade effekten av att spruta svamparna *Beauveria bassiana* och *Metarhizium* på bönorna. Försöken gick bra och nästan alla bönbaggar dog av svampen. (Grund, Hirsch 2010).

Nematoder

Det finns många olika typer av nematoder. Både de som gör nytta men också många som kan göra stor skada på åkermarkerna och grödorna. Nematoden *Stenernema feltiae* tillhör den nyttiga typen och används kommersiellt för att bekämpa sorgmyggan. Det är inte nematoden i sig som dödar utan en bakterie som lever i nematodens tarm. Bakterien och nematoden lever i symbios med varandra och när bakterien dödat myggan kan nematoden äta upp den. (Cornell University, u.å. a)

Sniglar blir ett allt större problem på våra åkrar. Sedan mitten på 1990-talet har det funnits en nematod vid namn *Phasmarhabditis hermaphrodita* som man använt för just snigelbekämpning. Man sprutar då ut den på fuktig mark och nematoden äter sig in i snigelkroppen och äter upp den. Nematoden ger skydd mot snigelangrepp i ca 6 veckor. (Cornell University, u.å. b)

Insekter och spindlar

Att gynna nyttoinsekter och spindlar lönar sig för både miljön och ekonomin. Under nyttoinsekternas levnadstid konsumerar de stora mängder bladlöss och kvalster.

En nyckelpiga lägger ca 400 ägg och varje larv som kläcks äter ca 800 bladlöss. En nyckelpiga lever ca 1 månad och hinner då äta 4 200 bladlöss. Om dessa 400 larver överlever och dessutom själva lägger 400 ägg innebär det att ca 800 000 000 bladlöss äts upp. (Länsstyrelsen, 2011).

Vetskap om nyckelpigans glupska egenskaper gjorde att man på sent 1800-tal förde in den australienska nyckelpigan *Rodolia cardinalis* till Kalifornien där man hade stora problem med löss på fruktodlingarna. På bara ett halvår hade de fått ner lössantalet så kraftigt att de kunde odla frukt igen utan problem. Samma nyckelpigeart finns fortfarande kvar i Kalifornien. (Cornell University, u.å. c)

Jordlöpare äter många olika typer av löss, ägg och larver. Generalister är de insekter som söker föda på ett stort antal växtarter. Desto fler jordlöpare och liknande typer av naturliga fiender det finns på åkermarker desto stabilare blir ekosystemet och desto mer nytta gör de.

Vissa arter av parasitsteklar är naturliga fiender för rapsbaggen. De lägger ägg på baggen och när äggen kläcks äter larverna upp baggen. Genom att inte bearbeta jorden efter skörd gynnar man många av dessa parasitoida insekter som förpuppar sig i jorden. (Jordbruksverket, 2016k).

I en studie gjord 1994 beskrivs hur daggmaskar kan minska mängden svamp på åkermarken. Det sker genom att daggmasken äter upp mycelet på svampen och på så sätt minskar och begränsar förekomst och tillväxt. (Stephens et al. 1994).

Pollinering

Det finns två typer av pollinering; självpollinering och korspollinering. Självpollinering är när befruktning sker i en och samma blomma. Ståndare och pistiller är placerade nära varandra vilket gör att de befruktas. Här sker ingen förändring i arvsmassan och växten behöver inte en pollinatör för att befruktas. Ca 20 % av den totala pollineringen sker via självpollinering. (Widén, 2008).

Korspollinering sker då pollen överförs från en blomma till en annan, inom samma art. I och med att det sker en befruktning mellan *olika* individer sker en förändring av arvsmassan och växten anpassar sig till omgivningen.

Pollinering av jordbruksgrödor

Raps och rybs befruktas med hjälp av vinden. Chanserna för en god frösättning ökar dock om de får hjälp av pollinatörer.

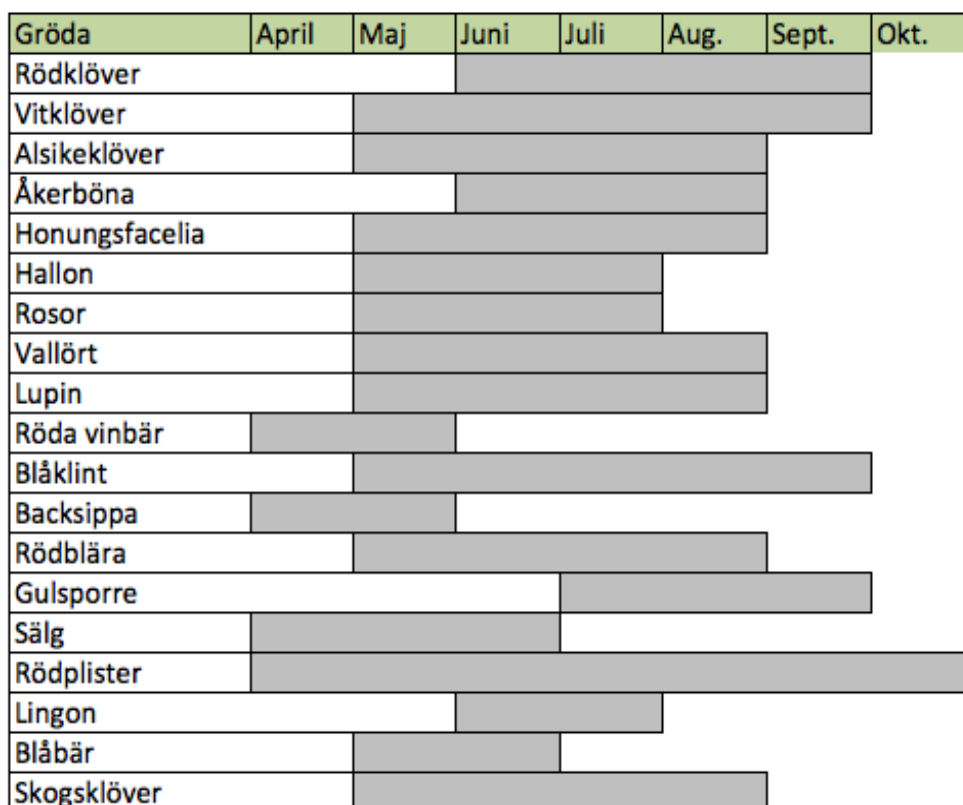
Klöver, bön- bär- och fruktodlingar kräver pollinatörer för att befruktas. Många gånger är det en kombination av insekts- och vindpollinering som står för resultatet. Tabell 1 visar på optimalt antal bisamhällen per hektar.

Tabell 1. Visar antalet bisamhällen per hektar som krävs för en optimal pollinering. (Mattson, 2013).

Gröda	Samhällen/hektar
Raps och Rybs	2
Rödklöver	4 till 8
Äpplen	4
Jordgubbar	10 till 20

Humlor lever i samhällen om ca 300 individer medan bisamhällen är betydligt större med upp till 80 000 individer per samhälle. (Jordbruksverket, 2016c). En enskild humla hinner besöka ca 4,5 blomma per minut medan ett bi hinner med ca 2,5 blomma per minut.

Konkurrens mellan grödor kan uppstå om de blommar under samma period. Odla man exempelvis vårraps och vitklöver nära varandra kommer vårrapsen att bli *mer* pollinerad än vitklöver eftersom de blommar samtidigt. Höstraps blommar innan vitklöver vilket gör att båda pollineras.



Figur 1. Visar de viktigaste växterna för humlor och dess blomningsintervall. (Jordbruksverket, 2008h)

Röd- och vitklöver är en viktig födokälla för humlor och bin. För att gynna pollinatörerna kan klövern sås i åkerkanterna. Den är dessutom billig, lätt att etablera och perenn.

Figur 1 visar blomningsintervallen på utvalda grödor. Blanda tidiga sorter med sena. Det gör att humlor och bin får tag i nektar från tidig vår till sen höst. Då trivs de och stannar kvar i området. Det lönar sig att gynna pollinatörerna, det visar bland annat tabell 2, den potentiella skördeökningen vid optimalt antal samhällen.

Tabell 2. Humlor och bin ökar skörden. (Jordbruksverket, 2016c)

Gröda	Bäst pollinerare	Positiva effekter med bi och humlesamhällen
Höstoljeväxter	Bin	5-15 % ökad skörd, 2 % ökad oljehalt
Våroljeväxter	Bin	20 % ökad skörd, 2 % ökad oljeskörd
Röd- och vitklöver	Humlor	Humlor pollinerar 75 % av skörden
Vitklöver	Bin	Bin pollinerar 80-90 % av skörden
Åkerböna	Humlor	Högre skörd, lägre vattenhalt och fler bönor/balja

Praktiska åtgärder för att öka mångfalden

Halmbalar i åkerkanten

Genom att placera ut halmbalar framför bikupor minskar du blåsten och därmed ökar trivseln för bina. (Mattson 2013).

Även andra nyttodjur, så som jordlöpare, humlor och blomflugor använder halmbalarna som boplatser (Jordbruksverket 2015 a).

Effekten av att det skulle gynna humlor har dock inte bevisats (Smith, et al. 2011).



Figur 2. Halmbalar i åkerkanten fungerar bra som boplatser för nyttodjur. Foto: Michael Johansson.

Mellangrödor

Mellangröda är en gröda som växer mellan två ordinarie grödor i en växtföljd, oftast mellan en höstskördad gröda och en vårsådd gröda. I Sverige odlas mellangrödor framförallt som fångstgrödor mot kväve- och fosfor urlakning. Mellangrödor odlas också som gröngödsling, jordstrukturförbättrande, sjukdomssanerare, biogassubstrat och som ogräshämmande gröda.

Det är viktigt att fånggrödan hinner växa sig kraftfullt på hösten. Forskning visar ett klart samband mellan fånggrödans biomassa och dess förmåga att binda kväve. (Fogelfors, 2015)

Etablering av mellangrödor

Mellangrödan kan etableras under vår, sommar eller tidigt på höst. Etableras den under våren väljer man med fördel en långsamväxande gröda som rajgräs för att undvika konkurrens med huvudgrödan. Insådden sker då i samband med sådd av huvudgröda.

Om sådd av fånggröda sker senare under sommaren/hösten är det viktigt att välja en snabbväxande gröda. I Sverige är oljerättika eller vitsenap de vanligaste grödorna. Sådd av mellangröda i växande huvudgröda sker antingen med en rampspridare eller slunga några veckor innan skörd av huvudgröda. Dock inte senare än mitten av augusti i södra Sverige. Vanligaste problemet med denna metod är dålig etablering på grund torka. Därför bör sådden genomföras i samband med nederbörd. Skördearbetet kan också ge betydande skador på mellangrödan. (Fogelfors, 2015)

Etablering av mellangrödan efter skörd av huvudgröda sker vanligtvis i samband med en grundare jordbearbetning på 1-2cm. Största problemet är att huvudgrödan måste skördas i tid och det begränsar vilka huvudgrödor man kan odla mellangrödor efter. (Aronsson et al. 2012)

Vid val av mellangröda är det viktigt att beakta växtföljdssjukdomar. Ingår raps i ordinarie växtföljd ska man inte välja vitsenap, då den kan uppföröka klumprotssjukan. Däremot går vissa sorter av oljerättika bra (Fogelfors, 2015).

Lagar och regler

Via EU:s jordbruksersättning kan man ansöka om miljöersättning för fånggrödor. Reglerna varierar över tid, men enligt senaste åtagandeperioden är huvudkriterierna att marken ska ligga i ett nitratkänsligt område. Fånggrödan ska vara sådda till ett visst datum och vara väl etablerad. Tillåtna fånggrödor är vall eller vall med baljväxter där senaste såtidpunkten är under juni månad.

Vitsenap, oljerättika och rättika med sista såtidpunkt 10 augusti utom i Skåne, Blekinge, Halland och Kalmar där 20 augusti är sista sådatumet. Höstråg senast 15 september utom i Skåne, Blekinge och Halland där sista såtiden är 1 oktober. Westerwoldiskt rajgräs som senast ska vara sådd 15 augusti.

Utöver detta är det reglerat vad man får göra och inte göra på en fånggröda och datum när man som tidigast får bryta den.

Intäkter och kostnader

Ersättningen som utgår för fånggröda är 1100 kronor per hektar och år. Väntar man desutom med jordbearbetningen till våren finns det även ett stöd på 600 kronor per hektar. Detta ger tillsammans en möjlig ersättning på 1700 kronor per hektar och år (Jordbruksverket, 2016-03-23g).

Kostnaden för att etablera en fånggröda kan variera kraftigt, men en rajgräsgröda kostar runt 200 kronor i extra körning samt arbete och 200 kronor i utsäde per hektar (Länsstyrelsen Skåne. u.å. b).

Kostnaden för oljerättika och vitsenap varierar ännu mer och beror på vilken etableringsmetod, utsädesort och -mängd man väljer. Riktvärden för arbete och sådd är 200 - 700 kronor per hektar. För utsäde (10-14 kg per hektar) kostar det 450 - 800 kronor per hektar (Greppa näringen u.å.).

Nyttan för biologiska mångfalden

För att gynna den biologiska mångfalden under hösten bör man undvika att spruta ner mellangrödan. Om man ändå måste kan man spara olika stråk i närheten av intressanta områden. (Bergqvist et al. 2009). Oljerättika brukar normalt utvintra och behöver därför inte kemiskt avdödas (Aronsson et al. 2012).

Fasaner och rådjur lockas till fånggrödorna där de uppehåller sig för att äta och ta skydd. (Greppa näringen. u.å.d). Vitsenap uppskattas av raphöns och småfåglar, de äter fröna och söker skydd i den höga vegetationen (Bergqvist et al. 2009). Oljerättikan ger under hösten ett bra skydd åt fältvilt samt ett smakligt foder åt harar och klövvilt. Extra attraktiv blir den efter första frosten då sockerämnen frigörs (Jensen & Widemo 2010). När en fånggröda av oljerättika eller vitsenap blommat är de mycket uppskattade av pollinatörerna. Det ger då ett bra tillskott av nektar och pollen innan vintervilan. (Länstyrelsen Skåne, u.å.) (Olssons frö, 2014)

Enligt Erik Steen Jensen på SLU Alnarp ökar mellangrödor den biologiska mångfalden av bakterier, insekter och fåglar (Jensen, 2014).

Jordbruksverket gjorde en enkätundersökning av 3500 lantbrukare som var verksamma i södra Sverige, med en svarsfrekvens på knappt 60 %. En av frågorna var "om oljerättika och vitsenap som fånggrödan ökar förutsättningarna för bra viltvård?". Ca: 55 % svarade att det hade en viss- till stor betydelse. (Karlsson et al. 2010)

När en mellangröda odlas och plöjs ner utfodrar vi mikroorganismer, bakterier, svampar och maskar. (Nilsson, 1989). Organiskt material tillförs marken som stimulerar och gynnar mikrolivet, detta har stor betydelse för bildandet av stabila markstrukturer. Mikroorganismer utsöndrar slemämnen och humusliknade substanser som verkar hopkittande på jordaggregaten (Hansson, u.å.).

När mikroorganismerna bearbetar växtresterna sker en mineralisering av det organiska materialet och näringsämnen blir åter igen upptagningsbart för nästkommande gröda. Markorganismerna fyller även andra positiva funktioner, där daggmasken är ett typexempel. Den äter utöver växtrester även mineraljord som sedan effektivt blandas i masken. Detta ger en mer lucker jord som underlättar för framtida gröders rötter och mikroorganismer som lättare kan rör sig i jorden. Dessutom transporteras även vatten och luft enklare i jorden. Under daggmaskens arbete blandas även det organiska materialet djupare ner i jordprofilen. (Fogelfors, 2015)

Reducerad jordbearbetning

Reducerad jordbearbetning är ett vitt begrepp som i grunden handlar om minskad användningen av plog. Vanligtvis delas bearbetningen in i direktsådd, plöjningsfri odling med *grund* bearbetning och plöjningsfri odling med *djup* bearbetning.

Reducerad bearbetning kan också innebära att man plöjer vartannat år eller enbart efter specifika grödor. Fördelarna med att minska användning av plog är:

- Mindre avdunstning och skorpbildning
- Mindre näringsläckage och problem med plogsula (förhårdning som bildas i marken vid plöjning på samma djup)
- Bättre jordstruktur där dagmaskar och andra nyttodjur trivs
- Minskade utgifter för drivmedel

Plogens stora fördelar är att växtrester effektivt vänds ned i jorden vilket förhindrar att sjukdomar sprids, roto-gräs skärs av och bekämpas samt att ler- och sand jordar luckras (Jordbruksverket 2008)

Om fördelarna med reducerad bearbetning kan väga upp nackdelarna får värderas från fall till fall. Ogrässtrycket, behovet av luckring och sjukdomstrycket blir de avgörande faktorerna.

En norsk studie som påbörjades 1953 och pågick i över 30 år visar att åkermarkens förmåga att lagra kol ökar med 50 % om du byter från konventionell jordbearbetning till direktsådd. (Shrestha, B.M. et al 2015)

Påverkan på djurlivet

Generellt sett påverkas insekter positivt av reducerad jordbearbetning. Framförallt de som lever i ytskiktet och gynnas av god tillgång på humus. (Fogelfors, 2015). Det är även gynnsamt för dagmaskar som gräver permanenta gångar som förstörs genom bearbetning. Även mindre önskade djur som sniglar trivs bra i obearbetad mark som annars störs av plogen. Likaså vete och sadelgallmygga vars larver finns i jorden och har svårt att komma upp över mark om de vänds ned.

Mikroorganismer kan däremot gynnas av plöjning och brukning då det förser dem med nytt växtmaterial som föda. En åkermark som brukas har mindre aktivitet och biologisk mångfald än en mark som inte plöjs.

Skalbaggsås

Skalbaggsås är en upphöjd jordvall, insådd med framförallt tuvbildande gräs. Syftet är att skapa övervintringsplatser och skydd för spindlar och skalbaggar som är stora predatorer på bladlöss och andra skadegörare. (Fogelfors, 2015).

Skalbaggsåsen bidrar även till att öka den biologiska mångfalden genom att producera frön och gynna insekter. Vilket i sin tur gynnar raphöns, fasaner, sånglärkor och liknande fåglar, vars kycklingar är helt beroende av insekter som föda under sin första tid.

Det tuviga gräset erbjuder även en skyddad plats för humlor och fåglar att bygga bon i (Smith, 2011). I en rätt utförd skalbaggsås kan över 1000 nyttoinsekter per kvadratmeter övervintra (Game & Wildlife conservation trust u.å.).



Figur 3. Skalbaggssås ökar den biologiska mångfalden. Foto: Michael Johansson.

För att en skalbaggssås inte ska utgöra hinder i växtodlingen bör man planera dess placering noga. Den ska ligga i riktning med fältets brukande och med hjälp av GPS kan man undvika att skapa orationella fält med odlingskilar. Skalbaggåsen behöver inte gå hela vägen ut till åkerkanten utan kan sluta vid vändtegen. Brunnar, telefonstolpar och andra odlingshinder kan med fördel inkluderas. (Jordbruksverket 1-2015 e)

Fält som kan vara aktuella för en eller flera skalbaggåsar bör generellt sett vara 16 hektar eller större. Jordlöpare kan under en säsong förflytta sig ca 100m in i fältet. Därför bör skalbaggåsen placeras med 200 meter mellanrum eller 200 meter från fältkanten. Faktorer som påverkar är fältets arrondering och dess befintliga habitat i omgivningen. (Jordbruksverket 1-2015 e)

Skalbaggåsen anläggs lättast genom att man lägger två plogdrag mot varandra och på så sätt bildar en torr och upphöjd jordvall. Den bör vara 20 - 40 cm hög och ca två meter bred (Game & Wildlife conservation trust u.å.).

Jordvallen sås sedan med en blandning av tuvbildande gräs, örter och baljväxter. Syftet med fröblandningen är att gynna så många arter som möjligt genom att skapa bra bomöjligheter, skydd och föda. Med baljväxter i blandningen gynnar man även pollinatörerna.

Ett förslag på fröblandning som räcker till 1 hektar skalbaggssås är; (Jordbruksverket 1-2015 e)

- 10 kg tuvbildande gräsfrö, lämpliga arter är hundäxing eller timotej,
- 1 kg baljväxtfrö, lämpliga arter är rödklöver, vitklöver eller lusern,
- 5 kg honungsört
- 1 kg cikoria

För att undvika att ogräs etablerar sig i skalbaggsåsen kan man med fördel putsa den ett par gånger under etableringsåret. Efter hand kommer insådden att växa sig stark och konkurrera ut ogräs. För att inte störa den naturliga utvecklingen bör man därefter lämna den orörd (Jordbruksverket 1-2015 e). Två till tre år efter etablering har ett tillräckligt habitat hunnits bygga upp åt nyttoinsekterna och grödorna kan få nytta av dess effekt. (Game & Wildlife conservation trust u.å.)



Figur 4. Fjölårsetablerad och nyputsad skalbaggsås. Foto: Michael Johansson

För att skydda skalbaggsåsen mot sprutmedel kan den med fördel kompletteras med en osådd remsa mellan jordvall och gröda. Den ska vara 1 meter bred och jordbearbetas varje år (Game & Wildlife conservation trust u.å.). Ett annat alternativ är att odla hela vägen fram till åsen men att lämna en 6 meter bred sprutfri zon. (Jordbruksverket 1-2015 e)

Enligt Jordbruksverkets uträkningar uppgår anläggningskostnaden för en skalbaggsås om 700 m² (2*350 m) till 1000kr. Därtill har de räknat med en kostnad på 250 kronor för putsning under det första året. Utslaget på 10 år blir det 125 kronor per år.

Skördebortfallet för marken som tas i anspråk, inklusive 6 meter sprutfri zon (50 % mindre skörd) på vardera sida uppgår till 1 ton vid en skörd på 6 ton per hektar. Under

en 10 års period vid ett spannmålspris på 1,50 kr/kg ger detta räkneexempel ett årligt intäktsbortfall på 1500 kronor per år.

Intäkterna är dock betydligt svårare att uppskatta. Om man räknar med att kunna uppnå en gynnsam effekt på upp till 100 meter från skalbaggsåsen, och den är 350 meter lång, kan grödor på 7 hektar gynnas. Enligt Jordbruksverket kan det motsvara, för 7 hektar, upp till 3 000 kronor i odling av vårvete (300 kilo per hektar). Som grund till detta anger de att i "existerande bekämpningströsklar anges att en bladlus per strå i spannmål sänker skörden med ca 35 - 40 kilo per hektar".

De år som skalbaggsåsen ger bäst ekonomiskt utbyte är de med måttlig bladlustillgång.

Blommande remsor

Antalet blommande växter i slättbygden är ytterst begränsad och många pollinerande växter är helt beroende av dem. Som motåtgärd för förlusterna av blommande växter har man runt om i Europa anlagt blommande områden. Beroende på hur områdets regelverk och miljöersättning är utformad, varierar dess i utseende och utformning både lokalt och regionalt i Europa.

Pollinatörer favoriserar olika växter och växtstrukturer. Eftersom växter blommar vid olika tider bör valet av utsäde och fröblandning planeras efter vilka pollinatörer huvudsyftet är att gynna. Ryggradslösa djur, däribland pollinatörer föredrar generellt biotoper som är artrika och med en hög strukturell variation medan humlor föredrar flerårigt blommande grödor.

Det blir en ökning av mångfalden även i områdena utanför de blommande remsorna vilket ger en direkt kontroll av rapsbaggare och bladlöss i jordbruksgrödorna. De studier som gjorts har inte kunnat bevisa om blommande remsor ökar beståndet pollinatörer eller enbart attraherar områdets redan befintliga. De flesta verkar dock vara överens om att den ger en beståndsökning (Smith, m.fl. 2011).

En fältundersökning gjord av Hushållningssällskapet på slättbygder i Mälardalen, Västra Götaland och Skåne visar att blommande remsor lockade till sig stora mängder pollinatörer, men att effekten varierar mellan vilka örter som var sådda.

I det här försöket använde man endast ettåriga örter; perserklöver, honungsört, blålupin och fodervicker. Flest humlor, både till individ- och artantal lockades till perserklöver och honungsört medan fjärilar och tambin föredrog perserklöver. Till blålupin och fodervicker lockades endast ett fåtal pollinatörer. En ökande blomfrekvens hos örterna gav ett större antal pollinatörer i remsorna.

Honungsörten och perserklöverns blomningstidpunkter kompletterade varandra bra. Honugsörten blommade tidigt medan perserklöver hade en senare blomning och varade långt in i augusti. (Eriksson, S. Rundlöf, M. 2011)

Odlingsråd för blommande remsor (Eriksson och Rundlöf, 2011)

- Använd örter med rik blomning.
- Mixa gärna två eller fler arter som kompletterar varandra.

- Exempel på bra utsädesblandning är honungsört och perserklöver, 4 kilo per hektar av varje.
- Roterar remsornas plats. I försöket gav två år på samma plats betydligt färre blommor.
- Gödsla gärna, det ger en tätare gröda med fler blommor.
- Med tåliga örter kan man förlänga blomningen genom att tidigt putsa delar av remsan.



Figur 5. Nysådd blommande remsa. Foto: Michael Johansson

Bibatteri

Bin bygger oftast bon i en tuvig vegetation, ihåliga grenar eller hålrum i marken vilket ofta är en bristvara på slättbygderna. För att gynna vildsteklar som murarbin, tapetserarbin, citronbin, solitärgetingar, guldsteklar, bistekel med flera kan man därför tillverka och placera ut bibatteri. (Smith, m.fl. 2011).

Bibatteri är konstgjorda bon tillverkade av ihåliga bamburör som buntas ihop. En lämplig mängd bamburör per bunt är 20st, dessa ska vara 25cm långa med noden placerad i mitten. Det bildas då två rum per pinne om ca 12cm. (Jordbruksverket, 2012b).



Figur 6. Bengt Hellerströms egenbyggda bibatteri på Annelöfs Boställe. Foto: Michael Johansson.

Hålstorleken på batteriet bestämmer vilka solitärbin som flyttar in. För att boplatsen ska passa till så många arter som möjligt är det bra om hålens diameter varierar mellan 3-13 mm. Andra material som kan användas är vass eller träbitar som är borrarade med hål. De bedöms dock som sämre alternativ då hållbarheten på vass endast är ett par år och att borra djupa hål i träbitar är tidsödande.

Bibatterierna bör placeras på en solbelyst plats ett par decimeter över backen och gärna i grupper om tre buntar per plats. Bra upphängningspunkter för bibatterierna är träd, stenar eller om naturliga fästpunkter saknas kan käppar som man trycker ner i jorden användas.

De flesta bina är borta från sina bon mellan 3-20 min per gång därför är det enkelt att en solig dag studera aktiviteten vid ett bibatteri och se om det har blivit bebott (Jordbruksverket, 2-2012b).



Figur 7. Bibatteri av bamburör. Foto: Michael Johansson

Hyra bikupor

För att öka mängden pollinerare kan man hyra in bikupor. I genomsnitt kostar en bikupa 500 kronor per säsong.

Tabell 3. Lönar det sig att hyra bisamhälle? (Jordbruksverket 20016c).

Gröda	Skörd kg/ha	Merskörd med bin, kg/ha	Intäkt av bin kr/ha	Kostnad kr/kupa	Merintäkt av bin kr/ha
Vårraps	1850	278	917	500	-83
Höstraps	3400	340	1122	500	122
Åkerböna	3400	170	340	500	-660
Vitklöverfrö	550	440	13200	500	11700
Rödklöverfrö	300	60	1800	500	800

I tabell 3 ser man att det endast är motiverat att hyra in bisamhällen vid odling av vit- och rödklöverfrö. Siffrorna gäller konventionell odling och är baserade på Jordbruksverket och SFOs, Sveriges Frö och Oljeväxtodlare statistik. Siffrorna är ungefärliga. Odlar du åkerbönor eller vårraps är åtgärden inte nödvändig.

Det finns också risker med att köpa/hyra in bi- och humlesamhällen då inplantering av nya raser för med sig en sjukdomsrisk. Det har heller inte gjorts någon forskning (2016) på hur de inplanterade djuren påverkar de vilda. Man rekommenderar därför att bona bränns eller fryses ned efter användning. Det finns också en risk att man förlitar sig på en leverantör och därför blir sårbar när man köper in pollinatörer istället för att gynna de vilda.

På de ställen där det är tillräckligt med vilda bin (alla odlingar utom klöverfröodlingar), är det bättre att gynna de vilda än att hyra in. (Jordbruksverket 2016). Man gynnar de vilda bina genom att se till att de har tillgång på vatten, föda och boplatser.

Sprutfria kantzoner

En sprutfri kantzon innebär att man lämnar hörn eller en åkerkant obesprutad. Fördelen är att nyttodjur överlever. Dessa insekter blir sedermera mat till fåglar och kantzonerna till bra boplatser.

Rapphöns brukar kallas för en indikatorart, det vill säga har du rapphöns på din mark så innebär det att många andra arter också trivs. För att gynna rapphönsen rekommenderas det att man lämnar sprutfria kantzoner.

Lärkrutor

Att anlägga en lärkruta innebär att man lyfter såmaskinen för att på så sätt skapa 20 - 25 kvadratmeter stora ytor med obevuxen mark. På dessa ställen kan lärkan lättare lyfta, landa och söka mat till sina ungar. Cirka 2 rutor per hektar är lämpligt. (Jordbruksverket, 2013f).

Bengt Hallerström på Annelöfs boställe har anlagt lärkrutor. Han tycker att antalet lärkor har ökat. "Utan att ha räknat dem, tycker jag antalet har fördubblats" säger han under vårt gårdsbesök.



Figur 8. En lärkruta på åkern gör att lärkan kan landa och lyfta. Foto: Michael Johansson.

Sandhögar

En sandhög utgör bra boställen för bland annat vildbin och rosteklar. Med fördel är den belägen i sydlig sluttning på varma och soliga platser. Skuggande vegetation bör röjas bort. (Jordbruksverket, u.å.d).

Med tiden finns det risk att sandhögen växer igen. Då kan man enkelt med hjälp av grävskopa blottlägga sanden.

Bryn

Bryn utgör området mellan skog, större åkerholme och åker. Eftersom ett bryn sällan är homogent bildas det små mikroklimat där solen lyser och vinden stängs ute. Det är ett av de viktigaste områdena då mångfalden där oftast är stor.

Intill åkern växer ofta olika högrörter, därefter följer ett 4-5 meter brett buskskikt. Artsammansättningen av buskar är sådan att de producerar pollen och nektar under större delen av våren och sommaren. Många av buskarna är taggiga vilket sänker betestrycket och skapar skydd mot predation för utsatta arter. Vanliga arter i buskvegetationen är viden, slån, vildapel, björnbär, nyponros och fågelbär.

Under ett halvt sekel har bryn setts som impediment av den areella näringen och har därför i stor utsträckning rationaliserats bort. Den "improduktiva" ytan har minskat eller tagits bort vilket många gånger leder till att åker möter skog utan brynets mjuka övergång (Hjort, I. 2002)



Figur 9. Ett obefintligt bryn där skog möter åkermark. Foto: Michael Johansson.

Med tiden kan ett bryn växa igen. För att upprätthålla den är det viktigt att röja sly och buskar så att solen lyser på marken, och där gynna fältskiktets insekter och växter. Vid röjningen sparar och gynnar man blommande och bärande träd och buskar exempelvis nypon, slån, hagtorn, hägg, rönnbär, sälg, ek med flera.

Om ett bryn saknar viktiga buskar och träd kan det kompletteras via plantering. Ju längre in i brynet från åkern man kommer desto mer får träd och buskar breda ut sig. Idealt är ett relativt brett och från skogen sluttande bryn (Bergqvist et al. 2009). I åkerkanten finns det låga fältskiktet följt av ett lägre buskskikt, högre buskskikt och sist kommer trädsiktet (Hjort, I. 2002).



Figur 10. En mjuk övergång där skog möter åkerkant. Foto: Michael Johansson.



Figur 11. En åkerholme, där man via plantering av buskar försökt återskapa brynet. Foto: Michael Johansson.

Solitärträd

Gamla solitärträd i jordbrukslandskapet är ofta rester från gamla ängs- och betesmarker. Solitärträd börjar bli en bristvara på jordbruksmarken. Därför är det viktigt att vårda och spara de som finns, men även plantera nya som med tiden kan ta över.



Figur 12. Nyplanterat solitärträd. Foto: Michael Johansson

Gamla träd vill ha sin trädkrona fri, för att vårda dem bör de därför friställas. Man röjer då bort småträd i och under trädet. För att inte skada rötterna är det viktigt att man inte plöjer för nära trädet, utan sparar 2 meter runt.

Det mest typiska solitärträdet är ek (Nolbrant, P. 1998). Man räknar med att cirka 1500 arter är mer eller mindre beroende av eken och 202 stycken av dessa är rödlistade i Sverige (SLU. 1998b). Det är först när eken är 200 - 250 år som den innehåller en stor biologisk mångfald. (Länsstyrelsen Kronoberg. u.å. c)

Träd med ollon ger ett uppskattat foder åt klövvilt och fåglar som nötskrika, duva, fasan. Solitärträd innehåller mycket insektslarver som är en viktig foderkälla åt bland annat nötväcken, svartvit flugsnappare och olika hackspettar (Jordbruksverket, 2015j)



Figur 13. Ett typiskt solitärträd som sparats på grund av sin rika flora, Wäggarps Gård.
Foto: Michael Johansson.

Sälg (Salix caprea)

I Sverige finns det 36 stycken olika videarter, varav sälg är en. Gemensamt för alla videarterna är det latinska släktnamnet salix. Den kan bli upp till 15 meter hög. Alla videarterna har sina blommor samlade i hängen och är tvåbyggare, honhängen och hanhängen finns på olika träd och buskar. En ung sälg börjar blomma när den är ett par meter hög.

Bland de först att blomma på våren är sälg, i södra Sverige redan i mars- april och norra Sverige i maj. Den är därför viktig för hungriga humlor, bin,flugor, myggor, skalbaggar och fjärilar som nyss vaknat upp från vintervilan.

Sälgen är också en viktig födoplatz för nyanlända flyttfåglar som lövsångare, trädgårdssångare, flugsnappare, ärtsångare. De kan där kalasa på alla insekter som har samlats vid sälgen.

Utöver sälgens pollen och nektar lever över 75 olika skalbaggsarter på sälgens blad, ungefär 180 olika fjärilsarters larvutveckling sker hos salixarter. Många är dessutom beroende av gamla sälgar och död ved från sälg, däribland över 200 olika skalbaggsarter och olika typer av sällsynta mossor, lavar och vedsvampar.

Sälgen med dess kvistar och knoppar är en mycket populär föda åt en rad vilt så som älg, hjort, rådjur, hare och skogsfågel.

Eftersom olika djur är beroende av sälg i olika stadier är det viktigt att inte bara gynna sälgen generellt utan att även eftersträva en åldersspridning. För att gynna sälgen bör

dessas sparas där de i vilt tillstånd växer. Utgör trädet ett hinder för lantbruket kan man underkvista eller hamla.

Eftersom sälgen gärna växer i beteshagar, skogsbryn, diken, vägkanter bör man innan röjningsarbete startar gå igenom dessa och märka upp dem så att de inte av misstag blir bortröjda (Jordbruksverket, 2009i).

Sälgen är den enda av videarterna som inte går att föryngra med hjälp av sticklingar utan behövs planteras, om den blir skadad eller nersågad slår den dock nya stubbskott. Sälgen är mycket betesbegärlig och bör därför vid plantering hägnas in (SLU, 2009).

Det är bara hanindividerna av vide och sälg som har pollen därför bör man i första hand gynna och plantera dessa (Jordbruksverket 2016c).

Salix

I Sverige har det odlats salix sedan 1970-talet. I början odlade man den som försöksodling till pappersindustrin men ganska snart ändrades ändamålet till att producera energiråvara. I Sverige tog odlingen fart i början på 1990-talet. Som mest har det i Sverige odlats mellan 16000 - 17000 hektar, men har under de senaste åren sjunkit till cirka 12000 hektar (år 2012).

Undersökningar visar att bristande lönsamhet är den största anledningen till att salixodlingen har minskat.

Idag odlas merparten av salixen i Skåne, Mälardalen och Västra Götalands län. Lantmännen var, via sitt bolag Agroenergi tidigare den största aktören på salixmarknaden. 2010 såldes detta bolag till SalixEnergi Europa AB och på senare år har flera nya aktörer tillkommit.

Salix är ett latinskt släktnamn för pil, sälg och vide. Från släkten salix tas plantmaterialet till odlingarna. Vid förädling av nya sorter använder man i dagsläget främst korsningar mellan korgvide, korgpil, vattenpil, sammetsvide och sibirisk korgpil.



Figur 14. Bengt Hellerströms pilallé som härstammar från 1800-talet, Annelövs boställe. Foto: Michael Johansson.

Plantmaterialet till salixplanteringar är genetiskt identiska vilket gör dem till kloner. Kloner framställs genom att förökningen sker via sticklingar från en och samma ursprungliga planta. Klonerna är enkönade och deras sortnamn avslöjar om den är hon- eller hanindivid. Några vanliga sorter är Gudrun, Tora, Inger, Tordis och Sven.

Ett salixbestånd etableras genom att sticklingar planteras. När ett bestånd väl är etablerat kan den skördas vart tredje till fjärde år. Efter skörd skjuter den nya stubbskott.

Efter 20 - 25 år är det dags att bryta salixplanteringen. Då kan man plantera salix igen, skog eller en jordbruksgröda (Jordbruksverket, 2012m).

Salix har ett djupt och kraftigt rotsystem vilket innebär att täckdikningssystemet nogga bör inspekteras innan odling av jordbruksgrödor (Fogelfors, 2015).

Salix och biologisk mångfald

För att salixplanteringen ska gynna den biologiska mångfalden är val av plats viktigt. Man bör exempelvis inte etablera den på naturbetesmark, då denna naturtyp innehåller högre biologisk mångfald. Större områden där åker eller barrskog är dominerande är lämpliga platser där plantering kommer öka artantalet. (Gustavsson, Ingelög, 1994)

Långa omloppstider reducerar artantalet men kan bidra till att mossor och lavar trivs. Därför bör man eftersträva att skörda i olika omgångar samt för skörd avsätta vissa ytor helt.

Man bör sköta odlingen eller delar av den extensivt och vid etablering använda sig av flera olika kloner. En viss utglesning är bra. När beståndet väl är etablerat bör man undvika besprutning och anpassa gödningen efter beståndet. Befintliga öppna diken och kantzoner bör behållas. (Gustavsson, R, Ingelög, T. 1994)

För att ge salixplanteringen större variation kan man plantera andra värdefulla buskträd och träd inne i beståndet. För att minska risken att skadliga svampar och insekter ska övervintra i dessa kan man använda andra arter än pil. (Gustavsson, Ingelög, 1994)

Om man vid plantering använt viltbegärliga kloner av salix kommer detta ge ett utmärkt kvistbete och skydd för viltet. Bäst kvistbete ger odlingen de första åren efter skörd. Därefter tendera salixen att framför allt inne i planteringen kvistrensa sig. Detta gör att betesbegärliga kvistar växer utom räckhåll för viltet.

Salix för vilt

Om man plantera salix mestadels för viltets skull bör odlingen inte överstiga 1 -2 hektar. Den kan med fördel planteras i olika stråk om 10-30 meters längd/bredd, med en viltåker i mellan. På detta sätt får man ut mycket kantzon vilket är den yta som innehåller störst biologisk mångfald. (Bergqvist et al. 2009). Om man har flera mindre planteringar intill varandra och de skördas vid olika tidpunkter, ökar överlevnaden av rovinsekter. Detta gynnar i sin tur den biologiska bekämpningen av skadeinsekter i salixen och omkring liggande grödor. I jordbrukslandskapet gynnar denna typ av salixplantering även vissa arter i fågelfaunan såväl i antal som i mängd (Weih, 2006).

Salix för växter och insekter

Salixplanteringar, framförallt hankloner ger bra förutsättningar för en stor mångfald bland insekter, då den är en viktig pollenkälla tidigt på våren. (Weih, 2006).

En ung salixplantering som är etablerad på åkermark, domineras oftast av ett- och tvååriga kärlväxter och gräsarter. Arterna är i området vanligt förekommande i miljöer där störningar ofta förekommer. Även svampar förekommer. Efterhand som flera arter sprider sig till salixplanteringen kommer artrikedomen att öka och skiftar över till mer skuggtåliga växter av olika örter- och gräsarter, dessa är ofta förekommande i närområdets skuggiga skogsmiljö. (Jordbruksverket. u.å.l)

Salix för miljön

Ur miljöhänsyn är fleråriga salixplanteringar generellt sett bättre än ettåriga jordbruksgrödor. Antagandet grundas delvis på att det vanligtvis används mindre bekämpningsmedel och att växtnäringsförlusten är lägre i en flerårig gröda. Även energiskörden i förhållande till energiinsatsen är högre i salixodlingar jämfört med andra energigrödor som idag odlas på jordbruksmark. (SLU. 2008-04-17c).

Med tiden ökar salixplanteringen markens bördighet och har efter 6 - 10 år ökat kolinlagringen och vattenhållningsförmågan i markens övre skikt (Weih, 2006).



Figur 15. Salixplantering. Foto: Michael Johansson

DISKUSSION

Vi har sammanställt en rad olika åtgärder för att gynna den biologiska mångfalden och visat olika ekosystemtjänster. Det har varit svårt att visa det faktiska värdet av åtgärderna för lantbrukaren och vi efterlyser därför fler studier om detta.

I studien gjord av Geiger et. al. beskrivs hur den biologiska mångfalden försämrades i samband med pesticidanvändning. De har också tittat på huruvida spannmålsavkastningen korrelerar med antal vilda växter. Om spannmålsavkastningen ökade från 4 till 8 ton/ha resulterade det i att 5 av de 9 vilda växterna försvann, 2 av 9 jordlöpararterna försvann och 1 av 3 märkhäckande fåglar försvann.

Att det är på följande sätt är egentligen inte så konstigt eftersom biologisk mångfald i spannmålsfält innebär med stor sannolikhet högt ogrästryck. När ogräset bekämpas får produktionsgrödan mer plats och konkurrensfördelar i förhållande till ogräset. Vilket höjer skörden.

Att främja mångfalden bör därför göras runt impediment, i kanten av produktionsfältet eller på avsatt areal. Man odlar produktionsgrödor på åkern men sedan gynnar den biologiska mångfalden i mindre habitat och där produktionen rent generellt är sämre. Exempelvis i åkerhörn, sura svackor, brunnar, telefonstolpar och i åkerkanten. Man bör även eftersträva att odla fler olika grödor, där bland annat baljväxter och vall bör ingå i växtföljden.

Men jordbruket kan inte enbart fokusera på att gynna biologisk mångfald, de måste även se till att producera mat och mätta jordens befolkning. Mängden människor ökar och år 2050 kommer vi vara närmare 10 miljarder människor. (FN, 2016). Trots dessa krav måste vi ha ett hållbart jordbruk. Forskningen går framåt och det sprutmedel som idag anses ofarligt kan bevisas ha skadliga effekter inom några år.

En hög biologisk mångfald och höga skördar korrelerar inte med varandra. Varför ska då lantbrukaren lägga pengar på att gynna mångfalden?

Kanske har vi ännu inte sett alla konsekvenser av de senaste 50 årens intensifiering av odlingslandskapet, det krävs kanske ytterligare 50 år för att konstatera att vi faktiskt behöver en variation i odlingslandskapet.

“The tragedy of the commons”

”The tragedy of the commons” beskriver ett handlingssätt där individen agerar utifrån vad som är bäst för honom personligen men som missgynnar allmänheten. Fenomenet beskrevs bland annat av biologiprofessorn Garrett Hardin i Science 1968. (Science, 1968). Ett exempel är bilköer där individen väljer bil som transportmedel till jobbet eftersom det går snabbast. Men eftersom flertalet väljer bil bildas det bilköer och resvägen blir längre än om man åkt buss.

Om dagens rationaliserade lantbruk kommer att sluta enligt ovanstående handlingssätt återstår att se. Oavsett vilket, så vet vi för lite om följderna. Kanske spelade en utrotad, och till synes obetydlig art en viktig roll, som vi upptäcker först när de försvunnit? Vem kan idag avgöra vilka arter som blir värdefulla eller "värdelösa" för oss i framtiden? När vi utrotat en art får vi inte tillbaka den igen. En växt som utrotas kunde kanske med framtidens växtförändring bli den dominerade odlade grödan, exempelvis motsvarigheten till dagens vete.

Åtgärder

I arbetet har vi listat en rad realistiska åtgärder för lantbrukaren. Det kan exempelvis handla om att vårda de impediment som redan finns, exempelvis solitärträd. Men det kan också handla om mer aktiva åtgärder som att anlägga en skalbaggsås eller odla mellangrödor.

Olika åtgärder får dock helt olika effekter beroende på hur landskapet ser ut. Om man exempelvis anlägger en skalbaggsås i ett utarmat landskap sker väldigt lite. Det finns helt enkelt inga skalbaggar som kan gynnas och bygga bon i åsen. Det måste alltså finnas en viss biologisk mångfald i området för att åtgärderna ska ha någon verkan.

Samma bristande resultat uppnås i ett småbrutet landskap där skalbaggsåsens funktion redan finns naturligt i kantzonerna.

I frågeställning skrev vi att vi ville titta på åtgärdernas kostnader och dess möjliga intäkter. Enligt Ann-Marie Dock-Gustafsson på Jordbruksverket finns det dock väldigt få studier gjorda inom ämnet, något som vi efterlyser.

Ansvarsfördelning

I vårt arbete har vi konstaterat att hög biologisk mångfald är viktigt och vi har listat en rad med åtgärder för lantbrukarna. Vi reflekterar över nyttan och kanske framförallt nöjet i att ha många olika arter. Samtidigt pressas matvarupriserna och importen ökar. Sverige har höga löner och helt andra förutsättningar än många andra länder. Borde det då inte egentligen vara ett allmänt intresse? där staten går in och ger ekonomiskt stöd till dem som gynnar mångfalden.

Till viss del får lantbrukare stöd för åtgärderna exempelvis genom förgröningsstödet. Frågan hur stödet och dess insatser gynnar mångfalden är dock oklart.

Vi ställde oss frågan, hur kan man få produktionsinriktade lantbrukare, som kanske inte värdesätter etiska skäl, att vidta föreslagna åtgärder? Om mer tid funnits hade vi velat räkna på vad åtgärderna hade kostat lantbrukaren och titta på vad det fanns för intjäningspotential, till exempel via ett högre jaktarrende. Kan de spara in på sprutmedel, maskinkostnader och arbetstimmar genom att nyttodjur som trivs i skalbaggsåsen konsumerar bladlöss?

Egentligen är det först då, när man kan visa en trovärdig undersökning som styrker att lantbrukaren tjänar pengar på åtgärderna som det kan få riktig genomslagskraft.

REFERENSER

Skriftliga

Aronsson H, Bergkvist G, Stenberg M, Wallenhammar A-C. (2012) *Gröda mellan grödorna: Samlad kunskap om fånggrödor*. Jönköping: Jordbruksverket (SLU Rapport 2012:21)

Bergqvist. G., Bergström, R., von Essen. C., Jensen, P., Karlsson, B., Widemo., (2009). *Viltvårdsboken*. Lidköping. Strokirk-Landström.

Bertrand, M., Blouin, M., Barot, S., Charlier, A. (1994) *Ability of the lumbricid earthworm *Aporrectodea rosea* and *aporrectodea trapezoides* to reduce the severity of take-all under green house and field conditions*. Soil Biology and Biochemistry 26:1291-1297.

Bingman, I. (1994) *Biologisk mångfald i Sverige*. Växjö. Naturvårdsverket.

BioAgri Ab (u.å). *Pseudomonas chlororaphis*. Tillgänglig:
http://www.bioagri.se/?p=30925&m=4389&topic=pseudomonas_chlororaphis
[2016-05-17]

Cornell Univerity, Collage of Agriculture and Life Sciences (u.å. a). *Biological control, Nematodes*. Tillgänglig:
<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/nematodes.php> [2016-05-18]

Cornell Univerity, Collage of Agriculture and Life Sciences (u.å. b). *Biological control, Phasmarhabditis hermaphrodita*. Tillgänglig:
<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/phasmarhabditis.php> [2016-05-18]

Cornell Univerity, Collage of Agriculture and Life Sciences (u.å. c). *Biological control, Rodolia cardinalis*. Tillgänglig:
<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Rodolia.php> [2016-05-18]

Emmerman, A., Karlsson, A.M. (2010). *Miljöersättningen odling av fånggröda*. Jönköping: Jordbruksverket (Rapportserie 2010:28). Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra10_28.pdf
f [2016-05-16]

Eriksson, S. Rudlöf, M. (2011). *Pollinatörer i insådda ettåriga blomremsor- en fältundersökning av förekomsten av blombesökande insekter i insådda blommande remsor i tre slättbygdsområden i Sverige*. Uppsala: Jordbruksverket (Rapport). Tillgänglig:
https://www.jordbruksverket.se/download/18.2ae27f0513e7888ce22800011445/1370040362728/Pollinat%C3%B6rer+i+ins%C3%A5da+ett%C3%A5riga+blomremsor_f%C3%A4rldigrapport.pdf (2016-05-22)

FN-förbundet, UNA Sweden (2016-02-18) *Jordens befolkning - hur många människor finns det i världen?* Tillgänglig: <http://varldskoll.se/wp/jordens-befolkning-hur-manga-manniskor-finns-det-i-varlden/1692> [2016-05-26]

Fogelfors, H. (2015). *Vår mat - odling av åker och trädgårdsgrödor*. Lund. Studentlitteratur AB.

Gustavsson, R, Ingelög, T. (1994). *Det nya landskapet*. Jönköping. Skogsstyrelsen

Game & Wildlife conservation trust (u.å.d). Beetle banks. Tillgänglig: <http://www.gwct.org.uk/farming/advice/sustainable-farming/beetle-banks/> [2016-05-13]

Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W.W., Emmersson, M., Morales, M.B., Ceryngier, P., Liira, J., Tschardtke, T., Winqvist, C., Eggers, S., Bommarco, R., Pärt, T., Bretagnolle, V., Plantegnast, M., Clement, L.W., Dennis, C., Palmer, C., Onate, J.J., Guerrero, I., Hawro, V., Aavik, T., Thies, C., Flohre, A., Hänke, S., Fischer, C., Goedhart, P.W., Inchausti, P. (2009) *Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland*. GfÖ Society of Germany, Austria and Switzerland. Elsevier GmbH.

Greppa näringen (u.å.). *Greppan näringens praktiska råd nr:10 Vitsenap och oljerättika som fånggröda*. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig: http://www.greppa.nu/download/18.64271a94119e0bdc94080002057/PrR_10_fangroda.pdf [2016-05-16]

Grund, J., Hirsch, L. (2010). *The potential of entomopathogenic fungal isolates as an environmentally friendly management option against Acanthoscelides Obtectus*. Sveriges lantbruksuniversitet. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. (Examensarbete, 15 hp).

Hansson, A. (u.å.) *Gröngödsling i ekologisk odling*. Opublicerat manuskript. Svenska miljöprogrammet för jordbruk. Hämtat från www.greppa.nu/download/18.../1370097561698/E2Gröngödslingsgrödor.doc [2016-05-17]

Hardin, G. (1968). Science AAAS. *The tragedy of the commons*. Tillgänglig: <http://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243.full> [2016-05-11]

Hjort, I. (2002). *Ekologi- för miljöns skull*. Stockholm. Libers AB.

Jensen, E.S. (2014) *Mångfunktionella fånggrödor- för bättre kvävehushållning inom system utan djur*. Opublicerat manuskript. Alnarp: SLU Alnarp. Hämtas från: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cdbdc5/1398768418820/FoU+dagar+2014-ESJ+til+PDF.pdf> [2016-05-17]

Jensen. P.E., Widemo, F. (2010) *Viltåkern som skydd och foder*. Kristianstad. Svenska jägarförbundets förlag.

Jordbruksverket (2015-10-02a). *Glyttinge i Östergötland, bilder från Glyttinge*. Tillgänglig:

<http://www.jordbruksverket.se/download/18.5f6e04e5150273408ec2412/1443767775859/Glyttinge.pdf> [2016-05-10]

Jordbruksverket (2-2012b). *Bibatterier ökar den biologiska mångfalden*. Jönköping: Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo12_2v2.pdf
 [2016-05-11]

Jordbruksverket (2016c). *Öka skörden - gynna honungsbin och vilda pollinatörer*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/download/18.2da8616d1542c4a496696d5f/1461154355295/jo16_14.pdf [2016-05-12]

Jordbruksverket (u.å.d.) *Vindkraft i slättlandskapet*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr3_30.pdf [2016-05-12]

Jordbruksverket (1-2015e). *Så anlägger du en skalbaggsås*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
<http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo151.html> [2016-05-13]

Jordbruksverket (2013f). *Gynna mångfalden*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo13_4.pdf
 [2016-05-13]

Jordbruksverket (2016-03-23g). *Minska kväveläckage*. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/jordbrukarstod/miljoersattningar/minskakvavelackage.4.6c64aa881525004b53bdccb5.html> [2016-05-17]

Jordbruksverket (2008h). *Gynna humlorna på gården*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/JO08_3v2.pdf
 [2016-05-18]

Jordbruksverket (2009i). *Sälgen behövs*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
<http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/salgen-behovs.html> [2016-05-18]

Jordbruksverket (2015j). *Låt kulturspår gynna mångfald*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
<http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo1516.html> [2016-05-18]

Jordbruksverket (2016-03-02 k) *Parasitsteklar*. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/mangfaldpaslatten/nyttodjur/parasitsteklar.4.373db8e013d4008b3a180002783.html> [2016-05-18]

Jordbruksverket (u.å.l). *Mer än bara energi- miljö- och samhällsnyttor med energigrödor*. Jönköping. Jordbruksverket. [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr303.pdf
 [2016-05-21]

Jordbruksverket (2012m). *Handbok för salixodlare*. Jönköping. Jordbruksverket.
 [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr250.pdf
 [2016-05-21]

Jordbruksverket (2008 o) *Reducerad jordbearbetning*. Jönköping. Jordbruksverket.
 [Broschyr] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo08_28.pdf
 [2016-05-21]

Länsstyrelsen Skåne. (u.å.) *Oljerättika höjer skörden hos Pål Nilsson*. Tillgänglig:
<http://www.lansstyrelsen.se/skane/Sv/lantbruk-och-landsbygd/lantbruk/jordbrukarstod/stodvis-info/minskat-kvavelackage/Pages/oljerattika-hojer-skorden-hos-pal-nilsson.aspx> [2016-05-17]

Länsstyrelsen Skåne. (u.å. b) *Effekter av fånggrödor*. Tillgänglig:
<http://www.lansstyrelsen.se/skane/Sv/lantbruk-och-landsbygd/lantbruk/jordbrukarstod/stodvis-info/minskat-kvavelackage/Pages/effekter-av-fanggrodor.aspx> [2016-05-17]

Länsstyrelsen Kronoberg. (u.å. c) *Skyddsvärda träd i kulturlandskapet*. Tillgänglig:
http://www.lansstyrelsen.se/kronoberg/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/skyddsvarda-trad/Tradfaktablad_lansstyrelsen.pdf [2016-05-18]

Länsstyrelsen Västra Götalands län (2011). *Nyttodjur i odlingen*. Västra Götalands län. Länsstyrelsen. (Landsbygdsenheten, Rapportserie 2011:19) Tillgänglig:
<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/2011-19.pdf>

Mattson, C.O., Lang J. (2013). *Bin till nytta och nöje*. 5 uppl. Hallvigs. Art & Copy Production.

Naturskyddsföreningen. (12-06-2013). *Jordbruket - nu och då*. Tillgänglig:
<http://www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/jordbruket-da-och-nu> [2016-05-11]

Naturvårdverket (2006) *Ängsmarker och betesmarker i Värmland*. Karlstad. Naturvårdverket. [Broschyr]. Tillgänglig:
<http://www.lansstyrelsen.se/varmland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2006/Ansgrsmark-och-betesmark-i-Varmland.pdf>

Nilsson, C. (1989). Fånggrödor- effekter och kväveverkan. *Skånskt lantbruk*. Tillgänglig:
http://www.vaxteko.nu/html/sll/hs_m_lan/skanskt_lantbruk/SLB89-10/SLB89-10.HTM
 [2016-05-07]

- Nolbrant, P. (1998). Hamlade träd och solitärträd. *Växteko*. ISBN 9188264-20-3.
Tillgänglig:
http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/utan_serietitel_sjv/UST98-06/UST98-06M.HTM
[2016-05-18]
- Olssons frö. (2014). *Biväxter*. Tillgänglig:
http://www.olssonsfro.se/db_img/file/biv_xter2014.pdf [2016-05-17]
- Roubinet, E. (2016). *Food webs in Agroecosystems, Implications for Biological Control of Insects Pests*. Diss. Uppsala. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Shrestha, B.M., Singh, B.R., Forte, C., Certini, G. (2015) *Long-term effects of tillage, nutrient, and crop rotation on soil organic matter quality assessed by NMR spectroscopy*. British Society of Soil Science. Varennes.
- Smith, H., Jönsson, A., Rundlöf, M. (2011). *Åtgärder för att gynna biologisk mångfald i slättbygder- en kunskapssammanställning*. Lund: Lunds universitet.
<https://www.jordbruksverket.se/download/18.6f9b86741329df6fab480001234/%C3%85tg%C3%A4rds katalog+slutversion.pdf>
- Smålander, A., Simonsson, R., Larsson, K., Landström, L., Hultgren, S., (2006) *Restaurering av betesmarker och ängar*. Naturvårdsverket.
- SLU (2009). *Upprepad röjning av stubbskott- en metod för att minska skottmängden*. Växjö. SLU. [Broschyr]. Tillgänglig:
https://www.slu.se/PageFiles/33707/2009/FaktaSkog_05_2009.pdf [2016-05-18]
- SLU. (1998b). *Rödlistade vedinsekter- var finns de*. Tillgänglig:
<http://www.slu.se/PageFiles/33707/1997/4S97-15.pdf> [2016-05-18]
- SLU. (2008-04-17c). *Salix i jordbruksbygd förbättrar mångfald*. Tillgänglig:
<http://www.slu.se/sv/samverkan-och-innovation/kunskapsbank/2008/4/salix-i-jordbruksbygd-forbattrar-mangfald/> [2016-05-21]
- Stephens, P.M., Davorien, C.W., Doube, B.M., Ryder, M.H., (1994) *Ability of the lumbricid earthworm *Aprrectodea trapezoides* to reduce the severity of take-all under greenhouse and field conditions*. Cooperative Research Center for Soil Land Management. Australia. Pergamont.
- The IUCN Red List (04-2015). *Alauda Arvensis*. Tillgänglig:
<http://www.iucnredlist.org/details/22717415/0> [2016-05-13]
- Tombolini, R., Gaag, D. J., Gerhardsson, B., Jansson, J. K. (1999). *Colonization Pattern of the Biocontrol Strain *Pseudomonas chlororaphis* MA 342 on Barley Seeds Visualized by Using Green Fluorescent Protein*. Uppsala: American Society for Microbiology. (Vol. 65, No. 8) Tillgänglig:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC91550/pdf/am003674.pdf>

Weih, M. (2006). *Energiskogsodling på åkermark- möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljöer i ett landskapsperspektiv*. Uppsala: Naturvårdsverket.
(Naturvårdsverket Rapport Dnr: 802-114-04). Tillgänglig:
http://pub.epsilon.slu.se/3075/1/SNV_Dnr802-114-04.pdf (2016-05-21)

Widén, M., Widén, B., (2008). *Botanik - systematik, evolution, mångfald*. Danmark. Narayana Press.

Muntliga källor

Ann-Marie Dock-Gustafsson

Rådgivningsenheten Norr, Jordbruksverket.
Besöksadress: Dragarbrunnsgatan 35, 753 20 Uppsala
Tfn 036-15 89 32
ann-marie.dock-gustavsson@jordbruksverket.se
Telefonsamtal 11-05-16, kl 14.00.

Bengt Hellerström

Demonstrationsgård Annelövs boställe
Besöksadress: Gisslebergavägen 61, 261 94 Annelöv
Tfn: 070-870 44 12
Gårdsbesök 12-05-16, kl 15.00

Kenneth Alness

VD Lantmännen BioAgri AB
Besöksadress: Fågelbacksvägen 3, 756 51 Uppsala
Tfn: 0705-144714
Telefonsamtal 17-05-12, kl 13.00

BILAGOR

Bilaga 1.

Frågeformulär till Ann-Marie Dock-Gustafsson, Jordbruksverket, projektledare för
Mångfald på slätterna.

Bilaga 1

*Frågor till Ann-Marie Dock-Gustafsson,
Jordbruksverket, projektledare för Mångfald på slätterna*

Praktiska åtgärder för att öka den biologiska mångfalden?

Finns det några studier som visar att dessa åtgärder gynnar biologiska mångfalden?

Vad är den generella inställningen bland lantbrukare till åtgärderna?

I hur stor utsträckningen använder lantbrukare sig utav åtgärderna?

Vad tror ni krävs för att lantbrukarna i större utsträckning ska vidta åtgärder?

Hur fungerar projektet “mångfald på slätterna”?

- Hur mycket pengar finns det avsatt för projektet?
- Vad gör Jordbruksverket i övrigt för mångfalden?

Vi har funderat lite kring ansvar, hos vem ansvaret för att gynna den biologiska mångfalden egentligen ligger? Anser hon att det är den enskildes lantbrukares ansvar?

Kostnader för lantbrukaren för åtgärderna? Pratas det om att utöka ersättningen till lantbrukarna för åtgärder ex skalbagsåsar?

Finns det studier gjorda på hur mycket lantbrukaren tjänar i pengar på åtgärder, ex skalbagsås.

Något annat viktigt angående biologisk mångfald som vi borde ta med i vårt arbete?
Läsa på mer om?

Övriga lästips?